

### Verfahren zur Mahlung von wässrig suspendierten Papier- oder Zellstofffasern

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Seit langem ist bekannt, dass Zellstofffasern gemahlen werden müssen, damit das später daraus hergestellte Papier die gewünschten Eigenschaften, insbesondere Festigkeiten, Formation und Oberfläche, aufweist. Die weitaus am häufigsten verwendeten Mahlverfahren benutzen solche Mahlflächen, die mit als Messer bezeichneten Leisten versehen sind. Die entsprechenden Maschinen werden zumeist Messerrefiner genannt. Für Spezialfälle werden auch Mahlverfahren verwendet, bei denen mindestens eine der Mahlflächen messerlos ist, so dass die Mahlarbeit durch Reib- oder Scherkräfte übertragen wird.

Die Wirkung des Verfahrens lässt sich durch Ändern der Mahlparameter in einem weiten Bereich steuern, wobei neben der Höhe der Ausmahlung insbesondere auch unterschieden wird, ob eine stärker schneidende oder stärker fibrillierende Mahlung gewünscht wird. Werden Zellstofffasern durch die bekannten Mahlverfahren bearbeitet, so steigt ihr Entwässerungswiderstand mit zunehmender Ausmahlung. Ein übliches Maß für den Entwässerungswiderstand ist der Mahlgrad nach Schopper-Riegler.

Die Erhöhung des Mahlgrades wirkt sich bei der Blattbildung auf der Papiermaschine ungünstig aus, wird aber hingenommen, da die bereits genannten Qualitätsmerkmale des Zellstoffes eine überragende Rolle für dessen Einsetzbarkeit spielen. In vielen Fällen werden die Mahlparameter so gewählt, dass der zur Erreichung der geforderten Faserqualität eingetretene Mahlgradanstieg möglichst gering ist. Diese Einflussmöglichkeit ist aber sehr begrenzt. Außerdem kann dadurch die Mahlung kraftwirtschaftlich ungünstiger werden.

Die DE 894 499 zeigt eine Mahlvorrichtung, die einen umlaufenden Mahlzylinder aufweist, an dessen Innenwand mehrere Mahlwalzen angedrückt werden, um Faserstoff zu mahlen. Die Mahlwalzen sind mit speziellen Umfangsnuten versehen, um eine bestimmte gewünschte Mahlwirkung erzielen zu

können. Die Mahlvorrichtung ist nicht für eine kontinuierliche Fahrweise ausgestattet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein kontinuierlich arbeitendes Verfahren zu schaffen, mit dem es möglich ist, Zellstoff- oder Papierfasern so zu mahlen, dass die Festigkeitswerte des daraus hergestellten Papiers erhöht werden. Die dabei auftretende Zunahme des Entwässerungswiderstandes soll zumindest geringer sein als bei bekannten Mahlverfahren. Die benötigte Vorrichtung soll geeignet sein, in industriellem Maßstab bei der Produktion von Papier eingesetzt zu werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Die meisten bekannten Mahltrommeln sind zu diesem Zweck nicht geeignet, da ihre Wirkung auf dem Brechen von groben Teilen beruht. So beschreibt z.B. die US 2,719,463 einen Mahlzylinder, der zwar in der Papier erzeugenden Industrie eingesetzt werden soll, jedoch für die Aufarbeitung von dabei anfallendem relativ groben Rejektmaterial. Eine solche Vorrichtung zielt auf die Zerkleinerung von Störstoffen und soll die im Rejekt enthaltenen Fasern unverändert lassen.

Das neue Mahlverfahren arbeitet in der Weise, dass die Fasereigenschaften optimiert werden, wobei die gewünschten Festigkeiten entwickelt werden, ohne dass der Mahlgrad wie im üblichen Verfahren zunimmt.

Vergleichsversuche mit Langfaserzellstoff haben gezeigt, dass zur Erzielung einer Reißlänge von 8 km bei einer Messermahlung  $45^0$  SR Mahlgrad entstand und mit dem neuen Verfahren nur  $18^0$  SR. Die benötigte spezifische Mahlarbeit lag bis zu 50 % niedriger.

Es ist anzunehmen, dass durch das neue Mahlverfahren die Struktur der Faserwand und Oberfläche der Fasern so verändert wird, dass sie eine verbesserte Flexibilität und Bindungsfähigkeit erhält, ohne dass Fibrillen aus der äußeren Oberfläche der Fasern herausgelöst werden müssen. Auch die Erzeugung von Feinstoff, also Faserbruchstücken, ist sehr gering.

Wird das Verfahren auf rezyklierte Fasern angewendet, können die unter 1. und 2. genannten Vorteile eine besondere Rolle spielen. Rezyklierte Fasern haben bereits mindestens einen, oft sogar

mehrere Mahlvorgänge hinter sich, so dass jede weitere Zerkleinerung gerne vermieden wird.

Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Beispiel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Hilfe eines Mahlzylinders;
- Fig. 2 ein Detail mit einer Mahlwalze gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine für das Verfahren geeignete Mahlvorrichtung in Seitenansicht, Mahlwalzen entfernt;
- Fig. 4 ein Einbauteil zum Axialtransport des Faserstoffes;
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit geänderter Strömungsführung;
- Fig. 6 Detail einer Mahlwalze gemäß Fig. 5;
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit kürzeren Mahlwalzen;
- Fig. 8 ein Beispiel mit einer konischen Mahltrommel.

Die in Fig. 1 gezeigte Mahlvorrichtung weist einen liegenden Mahlzylinder 1 auf, in dem sich mehrere gleichmäßig über den Umfang angeordnete Mahlwalzen 2 befinden. Gezeichnet sind in dieser Darstellung fünf Mahlwalzen 2. Ihre gesamte Anzahl beträgt 8. Die Mahlwalzen sind jeweils mit einer größeren Anzahl von Mahlleisten 3 versehen, die man auch als Messer bezeichnen kann. Die Mahlleisten 3 und die stoffberührten Oberflächen des Mahlzyllinders 1 können aus dem bei solchen Anwendungen üblichen Material (z.B. gehärtetem gegossenen Chromstahl) oder aus porösem Material, z.B. gesintertem Chromstahl bestehen. Bei Durchführung des Verfahrens bildet sich zwischen Mahlwalze 2 und Mahlzyllinder 1 jeweils eine Mahlzone, und zwar an der Stelle, an der sich die Innenwand des Mahlzyllinders 1 und die Mahlleisten 3 am nächsten sind. Um die nötige Mahlkraft zu erzeugen, werden die Mahlwalzen 2 radial gegen die Innenwand des Mahlzyllinders 1 angedrückt. Exemplarisch ist dazu eine Feder 6 eingezeichnet. Selbstverständlich können auch andere Druck erzeugende Systeme, z.B. ein pneumatischer oder hydraulischer Druckzylinder verwendet werden. Die Mahlwalzen 2 sind rotierbar mit raumfesten Drehachsen gelagert. Sie können z.B. über zwei axial in den Mahlzyllinder hineinreichende Ständer 7 fixiert werden. Der Mahlzyllinder 1 wird durch eine Antriebswalze 4 in Rotation versetzt. Es gibt aber auch andere Antriebsmöglichkeiten. Die Mahlwalzen 2 benötigen keinen eigenen Antrieb, da sie an der Innenwand des Mahlzyllinders 1 in Rotation versetzt werden. Das bedeutet eine wesentliche Vereinfachung der Mahlvorrichtung.

Die wässrig suspendierten Papierfasern werden mit Hilfe von einer oder mehreren Rohrleitungen 9

in die Nähe der Innenwand gebracht. Eine solche Rohrleitung 9 ist hier schematisch an einer Stelle eingezeichnet, an der zur besseren Übersichtlichkeit die Mahlwalzen nicht dargestellt sind. Die wässrigen suspendierten Papierfasern legen sich in Folge der Rotation des Mahlzyinders 1 als Faserstoffschicht 8 an dessen Innenwand an. Da sowohl die Rohrleitung 9 als auch der Ständer 7 raumfest angeordnet sind, ist es leicht möglich, die Rohrleitungen 9 zentral vom Ständer 7 aus mit Suspension S zu versorgen. Die aus der Rohrleitung 9 austretende Faserstoffsuspension S wird in Umfangsrichtung beschleunigt und verteilt sich auf die Innenwand des Mahlzyinders 1. Sie gelangt dann in eine Mahlzone, gebildet zwischen einer mit Mahlleisten 3 versehenen Mahlwalze 2 und der Innenwand des Mahlzyinders 1. Es ist normalerweise anzustreben, dass die Faserstoffsuspension mehrmals durch Mahlzonen geführt wird: In Folge der Zentrifugalkräfte innerhalb des Mahlzyinders 1 wird eine relativ gleichmäßige Dicke der Faserstoffschicht 8 erreicht. Wie Fig. 2 zeigt, kann die ausgemahlene Faserstoffsuspension S' durch eine Auslauföffnung 10 am Umfang des Mahlzyinders 1 austreten. Sie wird dabei durch ein Dichtelement 11 in einen feststehenden Ringkanal 12 abgeführt werden. Dichtelement 11 oder Ringkanal 12 können so ausgeführt sein, dass eine Verbindung zum Ringkanal 12 nur in einem eingeschränkten Teil des Umfangs besteht. Um im Mahlzyinder 1 eine definierte Dicke der Faserstoffschicht 8 zu sichern, kann im Ringkanal 12 ein Gegendruck aufgebaut werden. Im oberen Teil des Mahlzyinders 1 ist exemplarisch ein Querbalken 14 eingezeichnet, auf dem eine Anzahl von Leitschaufeln 15 angebracht ist. Diese tauchen in die Faserstoffschicht 8 ein und führen zu einem definierten Axialtransport. Auf den Axialtransport wird später noch näher eingegangen.

Die Mahlleisten 3 werden im allgemeinen Fall achsparallel angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, dass sie in einem spitzen Winkel  $\alpha$  zur Mittellinie der Mahlwalze 2 stehen, um dadurch z.B. den Axialtransport der Faserstoffsuspension zu begünstigen. Diese beiden Möglichkeiten sind an einer einzigen Mahlwalze 2 in Fig. 2 angedeutet.

In Fig. 3 ist eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Mahlvorrichtung in Seitenansicht gezeigt. Sie besteht aus einem waagerecht liegenden Mahlzyinder 1. Man erkennt auch einige Träger 5. Die Mahlwalzen hingegen sind nicht gezeichnet. Um einen möglichst gleichmäßigen Stofftransport zu erhalten, wird der Faserstoff axial von einer Stirnseite 13 des Mahlzyinders 1 zur Gegenseite geführt. Die Zufuhr durch die Rohrleitung 9 ist hier rechts eingezeichnet und links die Abfuhr durch einen Ringkanal 12. In der Nähe der Innenwand des Mahlzyinders 1 befinden sich ein oder mehrere raumfeste Querbalken 14 mit Leitschaufeln 15. Wie Fig. 4 zeigt, sind die Leitschaufeln

15 gegenüber der Umfangsrichtung 16 schräg gestellt, was zu einem Axialversatz 17 der Faserstoffsuspension S führt. Man kann auch einen oder mehrere Schaberbalken 14' verwenden, die die Faserstoffschicht 8 von der Innenwand des Mahlzyinders 1 abheben, auflockern und über auf der Gegenseite angebrachte Leitschaufeln 15' axial verschieben.

Auch die in Fig. 5 gezeigte Mahlvorrichtung weist einen liegenden Mahlzyinder 1 auf, in dem sich mehrere gleichmäßig über den Umfang angeordneten Mahlwalzen 2' befinden. Zu sehen sind in dieser Darstellung drei von insgesamt zehn Mahlwalzen 2', deren Länge etwas weniger als halb so groß ist wie die axiale Länge des Mahlzyinders 1 (s. Fig. 7). Die Mittel zum Antrieb des Mahlzyinders 1 und die zur Mahlkrafterzeugung sind ähnlich oder gleich, wie bereits bei Fig. 1 beschrieben. Die Mahlwalzen 2' rotieren um raumfeste Drehachsen. Sie können z.B. in einem Träger 5, der an einem axial durch den Mahlzyinder hindurch reichenden Joch 19 befestigt ist, fliegend gelagert sein.

Die wässrig suspendierten Papierfasern werden, wie schon im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, in die Mahlvorrichtung zugeführt, darin verteilt und behandelt. Um einen kontinuierlichen gleichmäßigen Suspensionsstrom zu erzeugen, ist es vorteilhaft, Überlauföffnungen 20 in einer, oder vorzugsweise in beiden, Stirnflächen 23 des Mahlzyinders 1 anzubringen. Die Überlauföffnungen 20 können gleichmäßig über dem Umfang verteilt sein. Wie bei einem Wehr bestimmt ihr radialer Abstand von der Innenwand des Mahlzyinders 1 im Wesentlichen die Höhe, mit der sich die Flüssigkeitsschicht 8 ausbilden kann. Wie Fig. 6 zeigt, kann die ausgemahlene Faserstoffsuspension S' durch ein Dichtelement 21 in einen feststehenden Ringkanal 22 abgeführt werden. Das Dichtelement 21 kann so ausgeführt sein, dass eine Verbindung zum Ringkanal 22 nur in einem eingeschränkten Teil des Umfangs besteht, z.B. unmittelbar vor der Stelle, an der die Rohrleitung 9 mündet. Um das relativ große Dichtelement 21 zu verbilligen, kann selbstverständlich auch eine hier nicht gezeigte mitrotierende Leitung den gemahlenen Faserstoff an eine leichter abzudichtende Stelle führen.

Die Mahlleisten 3 werden im allgemeinen Fall achsparallel angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, dass sie in einem spitzen Winkel  $\alpha$  zur Mittellinie der Mahlwalze 2' stehen, um dadurch z.B. den Axialtransport der Faserstoffsuspension zu begünstigen. Diese beiden Möglichkeiten sind an einer einzigen Mahlwalze 2' in Fig. 6 angedeutet.

In Fig. 7 ist die Mahlvorrichtung der Fig. 5 in Seitenansicht gezeigt. Sie besteht aus einem waagerecht liegenden Mahlzylinder 1. Man erkennt hier, dass in einem Träger 5 jeweils zwei Mahlwalzen 2' fliegend gelagert sind. Dadurch wird eine einfache Konstruktion mit wenig den Suspensionsfluss störenden Teilen realisiert. Außerdem kann die Axialerstreckung der Mahlwalzen 2' relativ kurz gehalten werden, was zu einer gleichmäßigen Mahlung der Fasern beiträgt. Die Zugabe der Faserstoffsuspension S erfolgt hier durch zwei axial beabstandete Rohrleitungen 9.

Anders als bisher gezeigt lässt sich der Axialtransport in der Mahltrommel in speziellen Ausführungsformen auch dadurch verbessern, dass eine konische Mahltrommel 18, wie in Fig. 8 schematisch gezeigt, verwendet wird. Ihre Innenwand hat gegenüber der Achsrichtung einen Schrägwinkel  $\beta$ , der vorzugsweise kleiner als  $5^\circ$  ist. In Folge der Zentrifugalkräfte beim Rotieren der Mahltrommel entsteht dann eine entsprechend nutzbare axiale Kraftkomponente. Durch diese Maßnahmen können unter Umständen die feststehenden Transporteinrichtungen, wie Querbalken 14 oder Schaberbalken 14' der Fig. 1, 3 oder 4 entfallen.

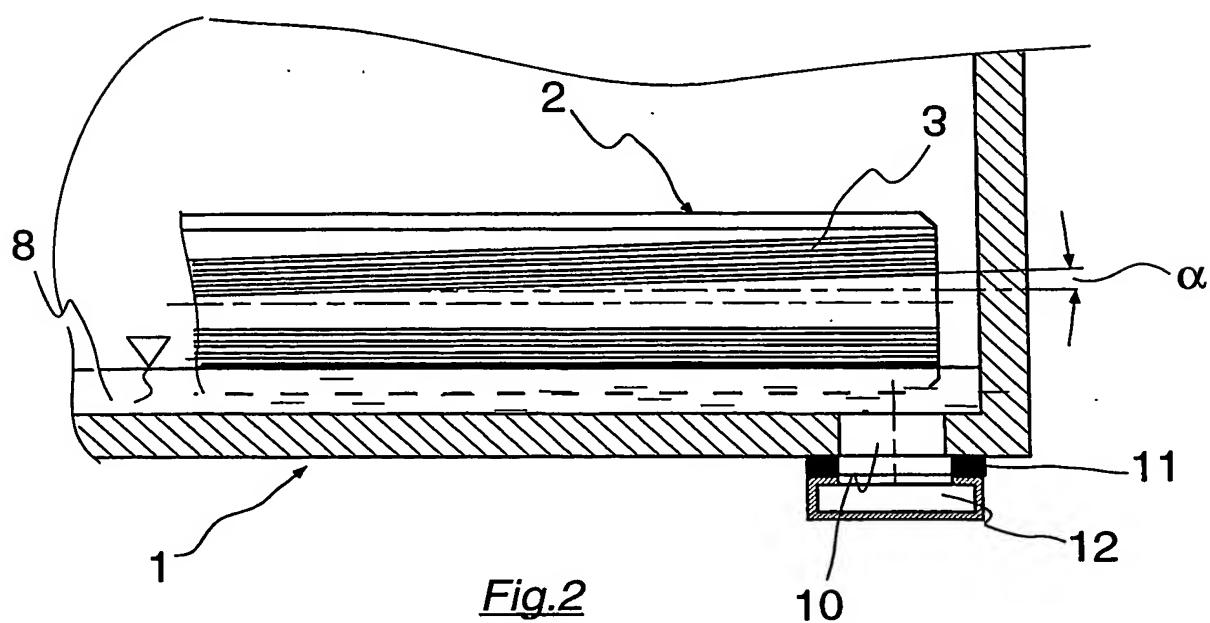
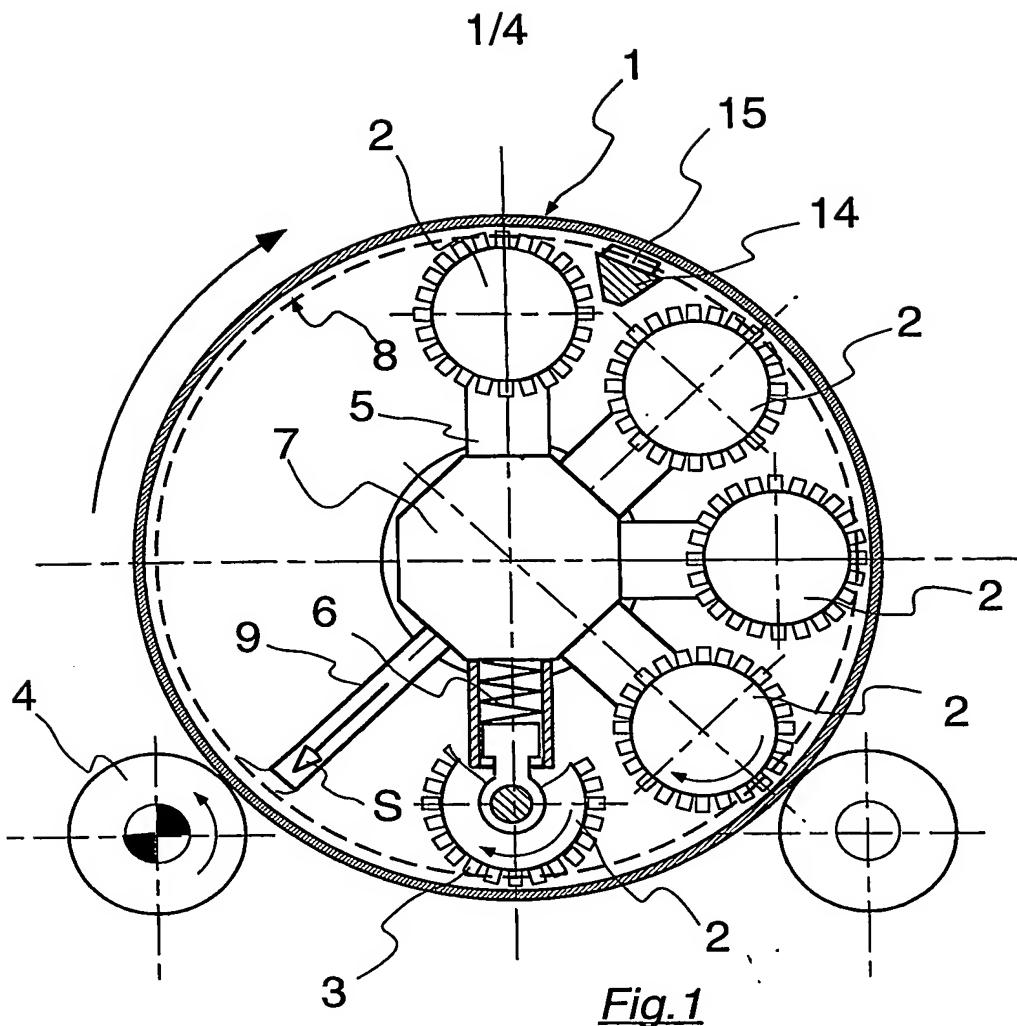
Patentansprüche:

1. Verfahren zur Mahlung von wässrig suspendierten Papierfasern oder Zellstofffasern, bei dem die wässrig suspendierten Papierfasern durch mindestens eine Mahlzone geführt werden, die zwischen der Innenwand einer rotierenden Mahltrommel und mindestens einer an dieser mitrotierenden Mahlwalze (2, 2') liegt, bei dem Mahlwalze (2, 2') und Mahltrommel gegeneinander gedrückt werden und bei dem mechanische Mahlarbeit so auf die Fasern übertragen wird, dass sich die Festigkeit des daraus hergestellten Papiers ändert,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass an der Innenwand der rotierenden Mahltrommel aus den wässrig suspendierten Papierfasern eine Faserstoffschicht (8) gebildet wird,  
dass die Faserstoffschicht (8) durch Rotation an die Innenwand angelegt wird und  
dass ein ständiger Flüssigkeitsstrom mit den wässrig suspendierten Papierfasern in die Faserstoffschicht (8) zu- und aus ihr wieder abgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mahlwalze (2, 2') mit Leisten (3) versehen ist, deren Axialerstreckung zur Axialrichtung der Mahlwalze (2, 2') in einem Winkel ( $\alpha$ ) zwischen 0 und 45° steht.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Mahltrommel verwendet wird, deren Innenwand keine zwischen die Mahlleisten (3) der Mahlwalze (2, 2') eingreifende Mahlleisten aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Relativgeschwindigkeit zwischen der Innenwand der Mahltrommel und den Mahlwalzen (2, 2'), in Umfangsrichtung der Mahltrommel gesehen, an der Stelle, an der sich zwei Mahlwalzen (2, 2') in der Mahlzone am nächsten sind, auf höchstens 10 % der Umfangsgeschwindigkeit der Innenwand des Mahlzylinders (1) eingestellt wird.

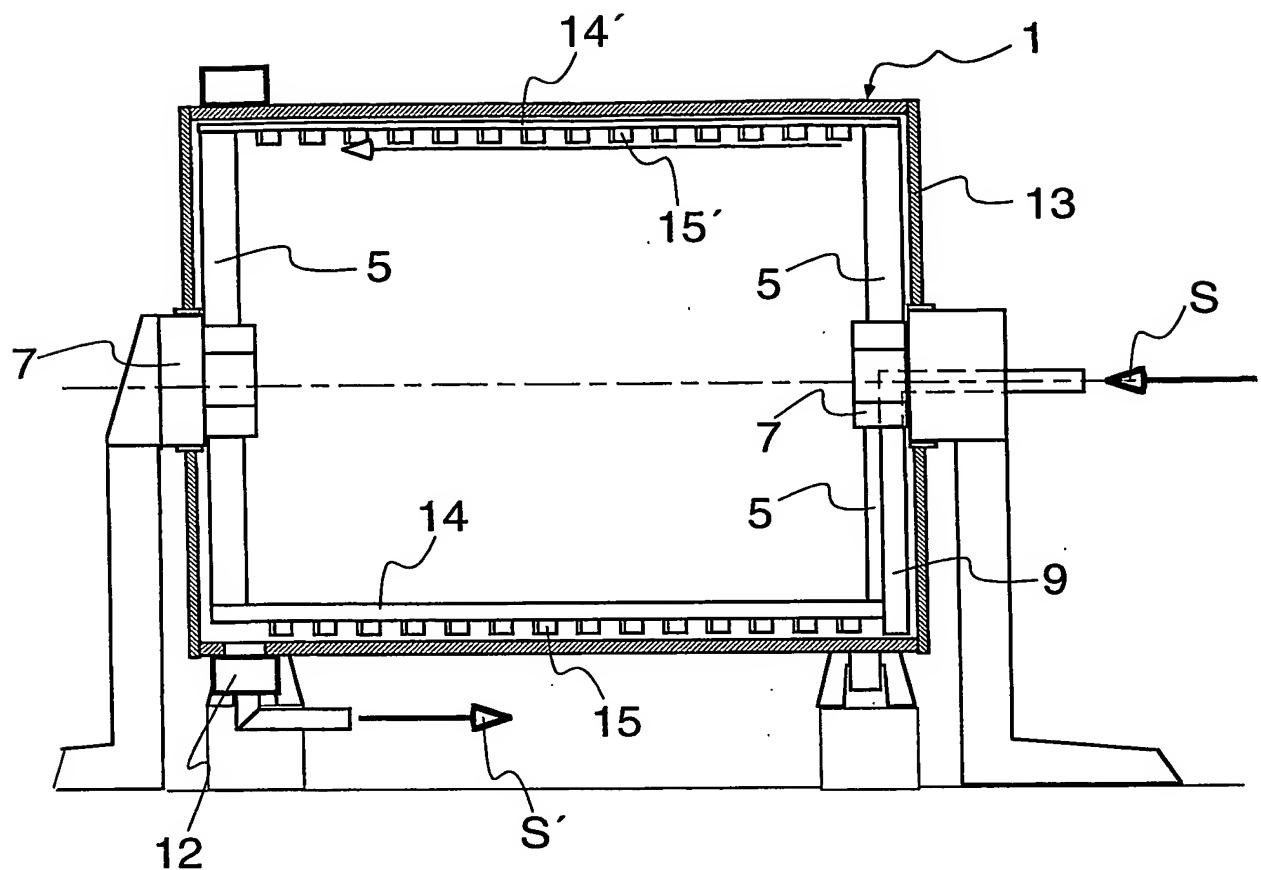
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Mahlwalze (2, 2') und Mahltrommel mit einer solchen Kraft gegeneinander gedrückt werden, dass in der Mahlzone Liniенkräfte zwischen 5 und 30 N/mm, vorzugsweise mindestens 15 N/mm, erzeugt werden.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mahltrommel mit einer Umfangsgeschwindigkeit an der Innenwand von 20 - 40 m/s, vorzugsweise ca. 30 m/s, gedreht wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mittellinie der Mahltrommel gegenüber der Horizontale auf einen Winkel von 0 - 5° eingestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mahltrommel waagerecht angeordnet ist.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Papierfasern in der Faserstoffschicht (8) kontinuierlich von einem Ende der Mahltrommel axial zum anderen Ende geführt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die wässrig suspendierten Papierfasern in einer Faserstoffsuspension (S) durch mindestens eine innerhalb der Mahltrommel an einer Stirnseite (13) mündende Rohrleitung (9) zugeführt, gemahlen und dann durch mindestens eine Auslassöffnung (10) an der anderen Stirnseite der Mahltrommel wieder entfernt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die zu mahlende Papierfasersuspension (S) der Flüssigkeitsschicht (8) an mindestens zwei axial beabstandeten Stellen zugeführt wird, die innerhalb der Mahltrommel liegen.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Zuführung durch Rohrleitungen (9) erfolgt, die nahe der Flüssigkeitsschicht (8) münden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Stellen gleichmäßig über die Axialerstreckung der Mahltrommel verteilt sind.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die gemahlene Papierfasersuspension (S') durch eine oder mehrere Überlauföffnungen (20) aus der Mahltrommel ausgeleitet wird, die sich an den Stirnflächen (23) der Mahltrommel befinden.
15. Verfahren nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Überlauföffnungen (20) die Dicke der Flüssigkeitsschicht (8) definieren.
16. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass in der Mahlzone eine mittlere Konsistenz von 2 bis 6 % eingestellt wird.
17. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Mahltrommel ein Mahlzylinder (1) verwendet wird.

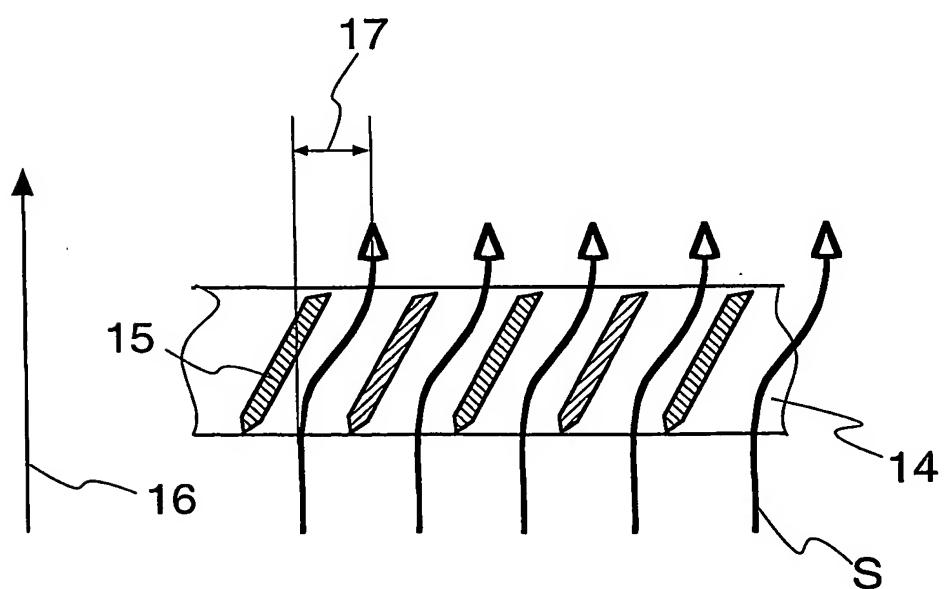
18. Verfahren nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Axialtransport der Faserstoffschicht (8) durch mindestens eine sich innerhalb des Mahlzyinders (1) über die Länge des Mahlzyinders (1) erstreckende Transporteinrichtung erfolgt.
19. Verfahren nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Transporteinrichtung ein raumfest angebrachter Querbalken (14) mit in die Faserstoffschicht (8) eintauchenden Leitschaufeln (15) verwendet wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Transporteinrichtung ein raumfest angebrachter Schaberbalken (14') mit in die Faserstoffschicht (8) eintauchenden Leitschaufeln (15') verwendet wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Innenwand der Mahltrommel konisch ausgebildet ist.
22. Verfahren nach Anspruch 21,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die konische Mahltrommel (18) einen Schrägwinkel ( $\beta$ ) zwischen  $1^\circ$  bis  $5^\circ$  aufweist.



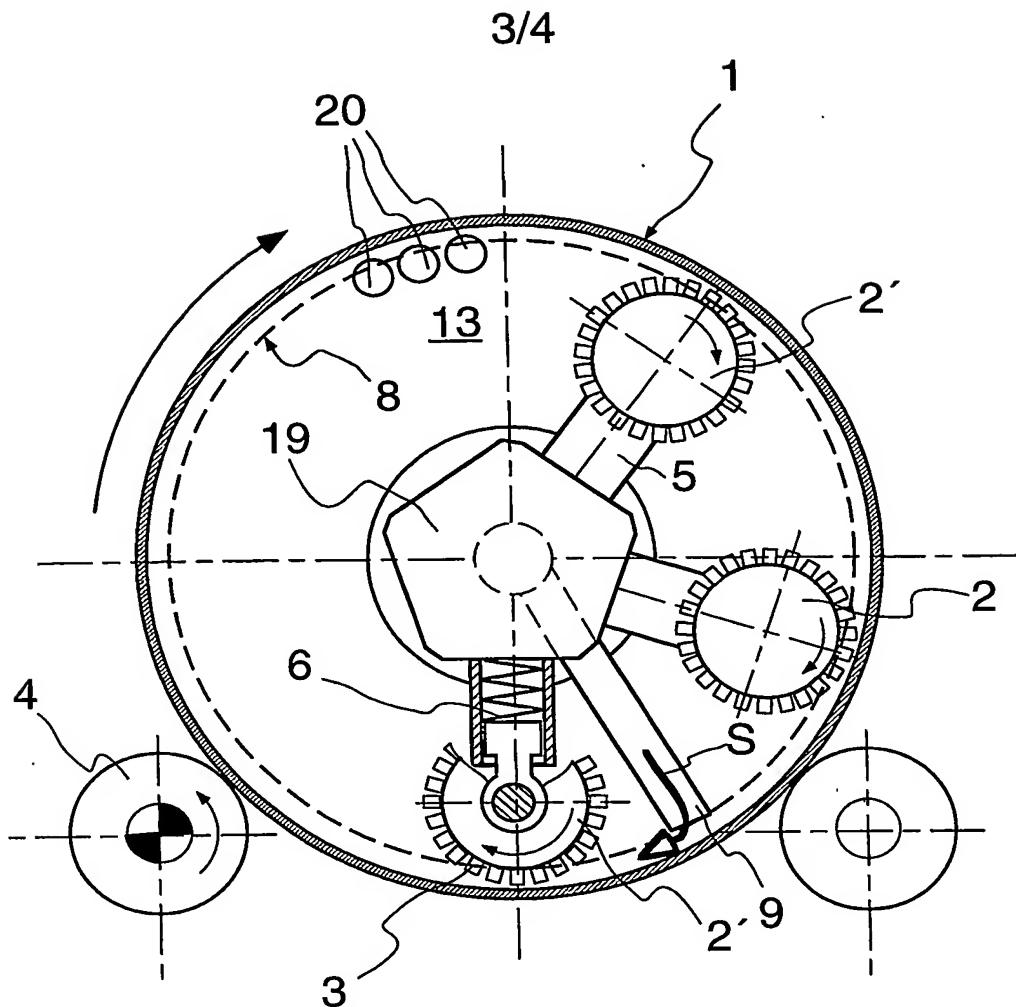
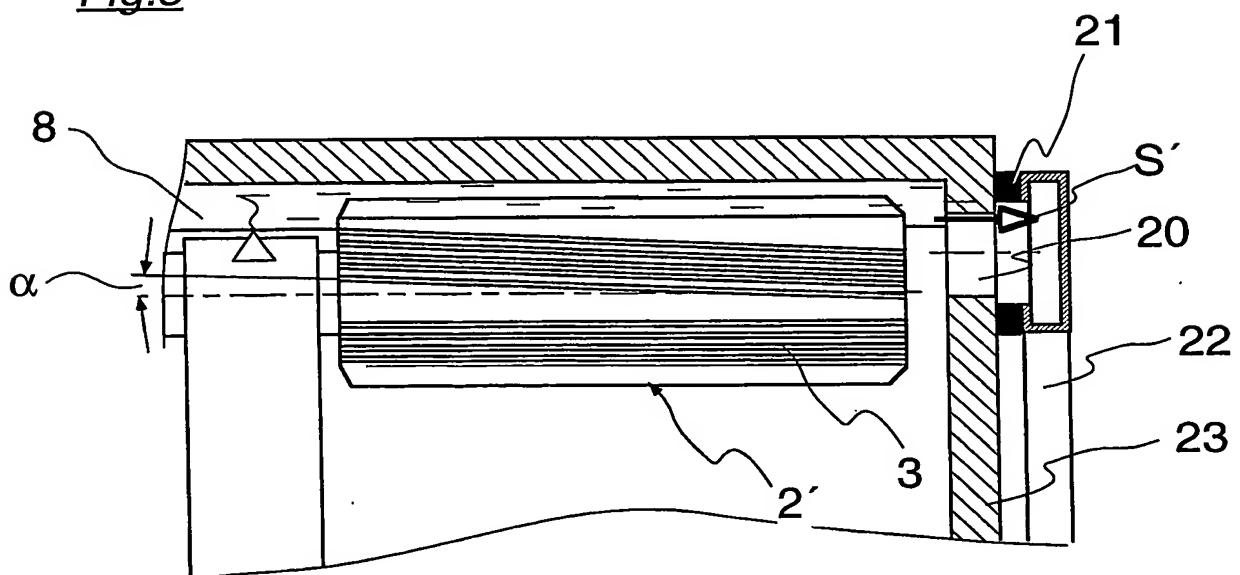
2/4

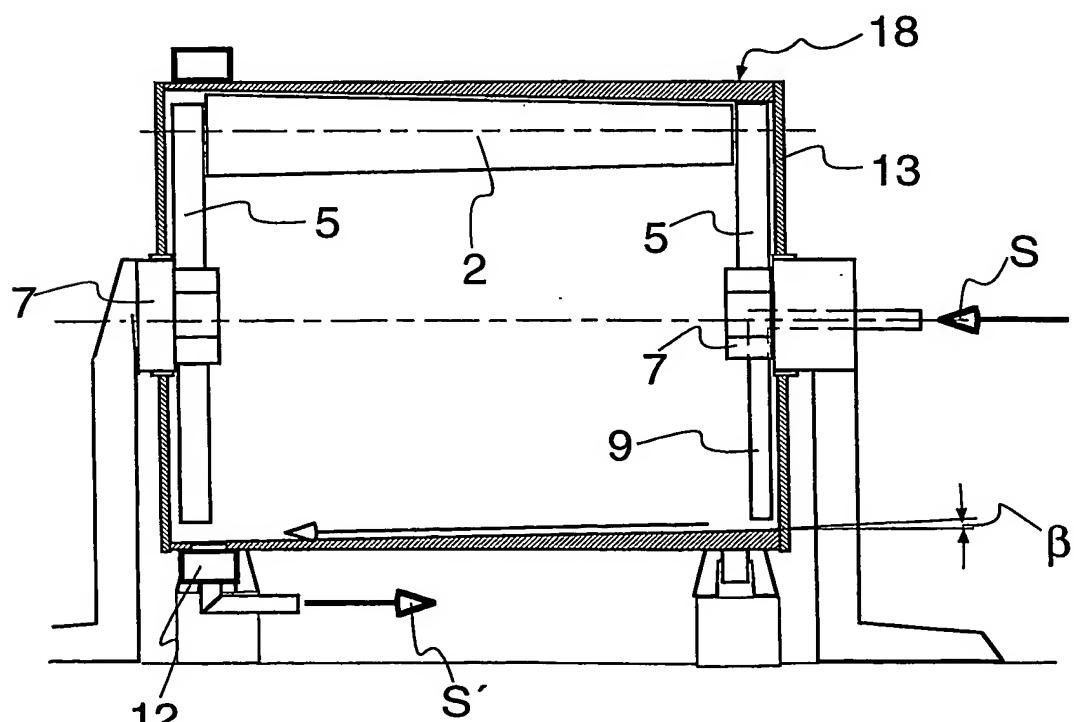
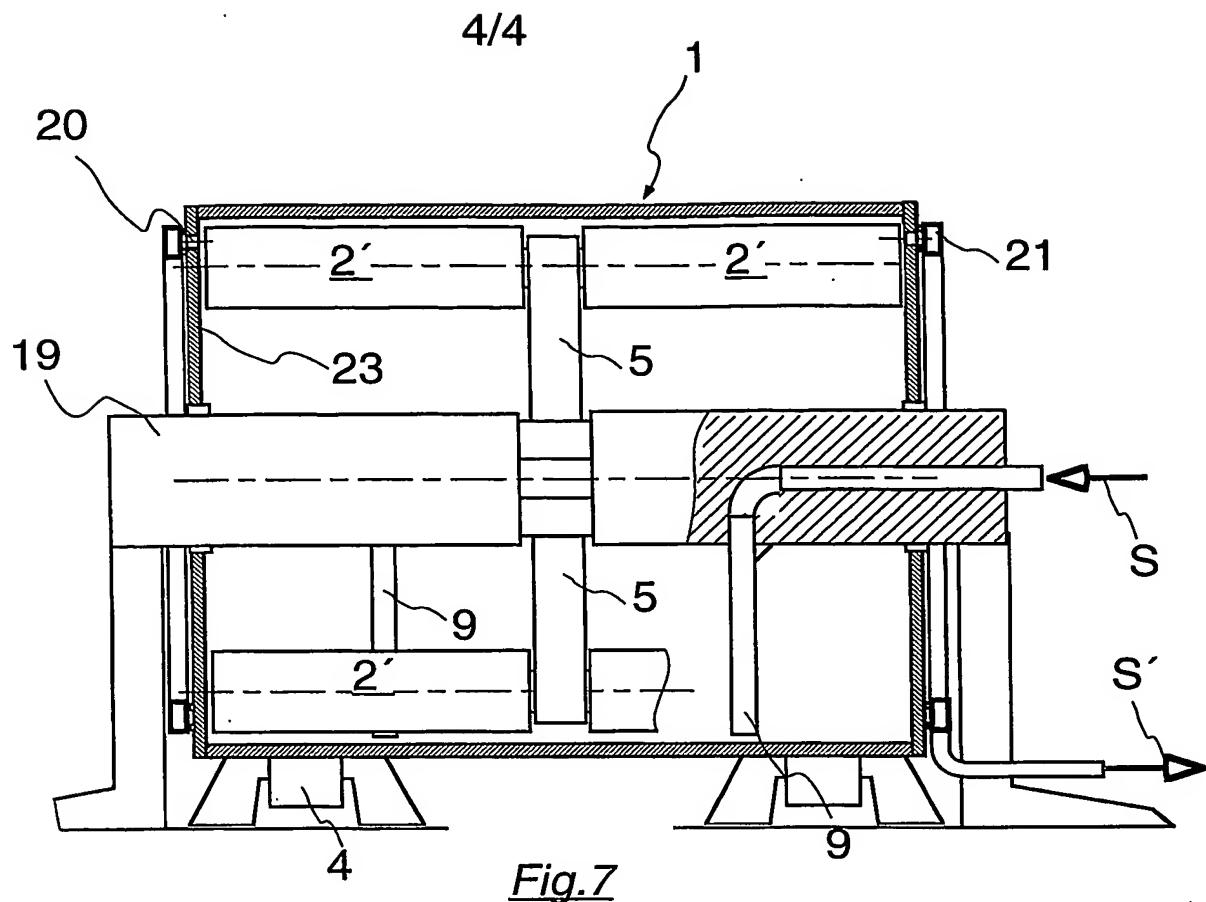


*Fig.3*



*Fig.4*

Fig.5Fig.6

*Fig. 8*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/008124

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 D21D1/38 D21B1/12**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 7 D21D D21B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

**EPO-Internal**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 719 463 A (HAUG ANTON J) 4 October 1955 (1955-10-04) cited in the application the whole document -----	1-4, 7-10, 14, 15, 17-21
X	US 2 674 162 A (HAUG ANTON J) 6 April 1954 (1954-04-06)  the whole document -----	1-4, 7-10, 14, 15, 17-21
P, X	WO 2004/022843 A (INST ZELLSTOFF & PAPIER ; SAPPi PAPIER HOLDING AG (AT); SCA GRAPHIC LA) 18 March 2004 (2004-03-18) the whole document -----	1-6, 9, 14-17
A	DE 894 499 C (BELGIQUE PAPETERIES) 26 October 1953 (1953-10-26) cited in the application the whole document -----	1, 4, 7, 8, 17

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

**16 November 2004**

Date of mailing of the International search report

**25/11/2004**

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

**Maisonnier, C**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/008124

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2719463	A 04-10-1955	NONE		
US 2674162	A 06-04-1954	NONE		
WO 2004022843	A 18-03-2004	DE 10236962 A1 26-02-2004	BR 0305765 A 05-10-2004	WO 2004022843 A1 18-03-2004
DE 894499	C 26-10-1953	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008124

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 D21D1/38 D21B1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 D21D D21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 719 463 A (HAUG ANTON J) 4. Oktober 1955 (1955-10-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-4, 7-10, 14, 15, 17-21
X	US 2 674 162 A (HAUG ANTON J) 6. April 1954 (1954-04-06) das ganze Dokument	1-4, 7-10, 14, 15, 17-21
P, X	WO 2004/022843 A (INST ZELLSTOFF & PAPIER ; SAPPi PAPIER HOLDING AG (AT); SCA GRAPHIC LA) 18. März 2004 (2004-03-18) das ganze Dokument	1-6, 9, 14-17
A	DE 894 499 C (BELGIQUE PAPETERIES) 26. Oktober 1953 (1953-10-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 4, 7, 8, 17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

16. November 2004

25/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maisonnier, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008124

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2719463	A	04-10-1955	KEINE	
US 2674162	A	06-04-1954	KEINE	
WO 2004022843	A	18-03-2004	DE 10236962 A1 BR 0305765 A WO 2004022843 A1	26-02-2004 05-10-2004 18-03-2004
DE 894499	C	26-10-1953	KEINE	